

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



544786

(43) 国際公開日
2004 年 10 月 7 日 (07.10.2004)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2004/085031 A1

(51) 国際特許分類⁷: B01D 46/24, 46/42, F04D 29/70, 29/58

(21) 国際出願番号: PCT/JP2004/003771

(22) 国際出願日: 2004 年 3 月 19 日 (19.03.2004)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願2003-085407 2003 年 3 月 26 日 (26.03.2003) JP
特願2003-100336 2003 年 4 月 3 日 (03.04.2003) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 石川島播磨重工業株式会社 (ISHIKAWAJIMA-HARIMA HEAVY INDUSTRIES CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1008182 東京都千代田区大手町二丁目 2 番 1 号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 武富 敏礼 (TAKE-TOMI, Toshimichi) [JP/JP]; 〒1008182 東京都千代田区大手町二丁目 2 番 1 号 石川島播磨重工業株式会社

内 Tokyo (JP). 長谷川 和三 (HASEGAWA, Kazumitsu) [JP/JP]; 〒1008182 東京都千代田区大手町二丁目 2 番 1 号 石川島播磨重工業株式会社内 Tokyo (JP). 佐々木 善孝 (SASAKI, Yoshitaka) [JP/JP]; 〒1008182 東京都千代田区大手町二丁目 2 番 1 号 石川島播磨重工業株式会社内 Tokyo (JP). 小河 良行 (OGAWA, Yoshiyuki) [JP/JP]; 〒1008182 東京都千代田区大手町二丁目 2 番 1 号 石川島播磨重工業株式会社内 Tokyo (JP).

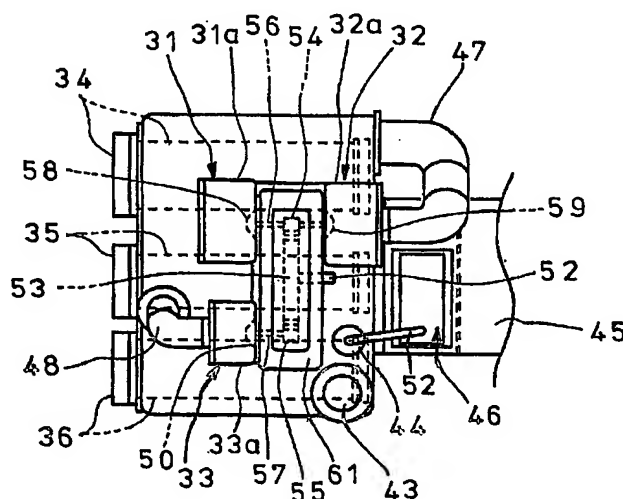
(74) 代理人: 山田 恒光, 外 (YAMADA, Tsunemitsu et al.); 〒1010047 東京都千代田区内神田三丁目 5 番 3 号 矢萩第二ビル Tokyo (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

[続葉有]

(54) Title: SUCTION FILTER, TURBO COMPRESSOR, AND METHOD OF PACKAGING THE COMPRESSOR

(54) 発明の名称: 吸入フィルタ、ターボ圧縮機及びそのパッケージング方法



(57) Abstract: A room with a sealed structure is provided in the central portion inside a casing, filter elements are arranged on both sides of the room, and air flowed into the casing from a suction portion is led into the room through the filter elements. Each filter element is removably fitted in a filter element installation portion having an opening in its outer periphery. In replacing the filter elements, windows are opened and the elements are replaced one by one. A compression portion of a compressor and a compressed-air passage are molded and formed into a molded one-piece casing. A receiving portion for receiving a first intercooler, a second intercooler, and an after cooler is formed in the casing, and each cooler is received in the receiving portion in that order above. Detachable suction tubes connect between a first intercooler exit and the suction side of a second compressor, and between a second intercooler exit and the suction side of a third compressor. A blow-off silencer is provided between the molded one-piece casing and an oil tank.

[続葉有]

WO 2004/085031 A1



(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(57) 要約:

ケーシングの内側中央部に密閉構造の部屋を設け、該部屋の両側にフィルタエレメントを設け、吸入部よりケーシング内に流入した空気をフィルタエレメントを通して上記部屋内に導くようにする。各フィルタエレメントは外周部に開口部を有するフィルタエレメント取付部に取外し可能に嵌めて取り付け。フィルタエレメントの交換時は、窓を開けて1本ずつ交換するようにする。

鋳物で圧縮機圧縮部分、圧縮空気通路を一体製作した鋳物一体ケーシングに、第1インタークーラ、第2インタークーラ、アフタークーラを内蔵するための収納部を形成し、該収納部に各クーラを上記の順の配置で収納する。第1インタークーラ出口と第2圧縮機の吸入側並びに第2インタークーラ出口と第3圧縮機の吸入側を各々着脱可能な吸入管で接続する。又、放風サイレンサーを鋳物一体ケーシングとオイルタンクとの間に設置する。

明 細 書

吸入フィルタ、ターボ圧縮機及びそのパッケージング方法

技術分野

本発明は圧縮機の吸入ラインの吸入側に設けられる吸入フィルタに関するものである。又、本発明はターボ圧縮機、特に、圧縮機本体となる圧縮部分とエアクーラやサイレンサーとをまとめてコンパクト化を図るようにしたターボ圧縮機及び該ターボ圧縮機のパッケージング方法に関するものである。

背景技術

初めに、吸入フィルタに関する背景技術を説明する。

ターボ圧縮機のうち、２段式のターボ圧縮機は、第１図に一例の概要を示す如き構成のものが提案されている。すなわち、第１段圧縮機１の吸入口２には、途中に吸入弁３を有する吸入ライン４を接続してあって、該吸入ライン４の吸入側となる一端側に、ダスト等の異物を取り除くフィルタエレメント６を備えた吸入フィルタ５が取り付けられており、第１段圧縮機１の吐出口７と第２段圧縮機８の吸入口９とを結ぶライン１０には、第２段圧縮機８に入る圧縮空気を冷却して体積を収縮させるべくインタークーラ１１が設けてある。更に、第２段圧縮機８の吐出口１２に接続した吐出ライン１３には、アフタークーラ１４が設けてあり、該アフタークーラ１４の下流側は、圧縮空気供給ライン１５と放風ライン１６とに分岐されていて、該分岐箇所よりも下流側となる吐出ライン１３に取り付けた圧力スイッチ１７により、上記吸入弁３と、放風ライン１６に設けた放風弁１８の

各開閉を制御するようにしたものが提案されている（特開平 8－1 2 1 3 9 8 号公報参照）。

上記特開平 8－1 2 1 3 9 8 号公報に開示されている如く、従来のターボ圧縮機に用いられている吸入フィルタ 5 は、第 2 図に示す如く、吸入部 2 0 を有するケーシング 1 9 と、該ケーシング 1 9 の中央部に設けてあって、吸入ライン 4 に連通させられる吐出部 2 1 と、該吐出部 2 1 に連通するよう外周に開口部を有する大口径のフィルタエレメント取付部 2 2 と、該フィルタエレメント取付部 2 2 の外側に嵌合して取り付けである大型の筒形状のフィルタエレメント 6 とからなる構成としてあり、ケーシング 1 9 の一部に開口した吸入部 2 0 から吸入した空気を、フィルタエレメント 6 を通して吸い込んで吐出部 2 1 へ導くようにし、この間に空気中のダスト等の異物を除去するようにしてある。

ところが、上記従来の吸入フィルタ 5 は、1 つの吐出部 2 1 に対し、図示の如くフィルタエレメント 6 が 1 本の場合がほとんどであるため、圧縮機運転中にフィルタエレメント 6 に目詰り等が生じて交換の必要が生じた際に、圧縮機の運転を停止できればよいが、圧縮機の運転中に 1 本のフィルタエレメント 6 の交換を余儀なくされる場合がある。かかる場合には、1 本のフィルタエレメント 6 の交換に際してフィルタエレメント 6 を取り外すと、空気の吸い込みを継続する必要上、該取り外されたフィルタエレメント取付部 2 2 の開口部をカバーで塞ぐことができないため、フィルタエレメント取付部 2 2 の開口部を通して多くの空気が吸い込まれることになる。そのため、本来、フィルタエレメント 6 で取り除かれるべきダスト等の異物が、フィルタエレメント交換中は除去されないことになって、多くの異物を吸い込むおそれがある。又、フィルタエレメント 6 は大型で且つ取扱いが難しいために、交換作業時にクレーン等の使用が必要となる等、

交換作業に多くの時間と労力を必要としていた。

そこで、本発明は、圧縮機の運転中にフィルタエレメントを交換するときでも、多くの異物を吸い込むおそれを低減もしくはなくすと共に、交換作業を簡単に且つ短時間に行うことができるようにしようとするものである。

次に、ターボ圧縮機及びそのパッケージング方法に関する背景技術を説明する。

圧縮空気を製造してプラント等の需要先に供給するため等に用いられるターボ圧縮機としては、要求される圧縮空気の圧力に対応して２段式のターボ圧縮機、３段式のターボ圧縮機が知られている。

２段式のターボ圧縮機は、下記の構成としてある。すなわち、モータからの動力を増速するための機構を介して回転軸を回転させ、該回転軸により圧縮部分のインペラを回転させるようにする第１段圧縮機と第２段圧縮機を有して、吸入フィルタを通し吸い込まれた空気を第１段圧縮機で圧縮した後、圧縮空気を第１段圧縮機の吐出口より排出させてエアクーラであるインタークーラに導入するようにしてある。更に、該インタークーラ出口から圧縮空気を第２段圧縮機に入れて圧縮させるようにし、該第２段圧縮機で圧縮された空気を、エアクーラであるアフタークーラに導入してからアフタークーラ出口から需要先へ供給するようにしてある。一方、需要先への供給を停止しているときは、上記アフタークーラから放風配管を通して放風するようにしてあり、該放風配管の下流側に放風サイレンサーを設置するようにしてある。

又、３段式のターボ圧縮機は、下記の構成としてある。すなわち、インタークーラを第１インタークーラと第２インタークーラとして２つ備えると共に、第３段圧縮機を設けて、吸入フィルタを通して吸い込まれた空気

を第 1 段圧縮機で圧縮した後、圧縮空気を第 1 段圧縮機の吐出口より排出させて第 1 インタークーラに導入し、該第 1 インタークーラ出口から排出させた圧縮空気を第 2 段圧縮機に入れて圧縮させるようにしてある。又、該第 2 段圧縮機で圧縮された空気を、第 2 インタークーラに導入した後、該第 2 インタークーラから第 3 段圧縮機に入れて更に圧縮させるようにし、該第 3 段圧縮機で圧縮された空気を、アフタークーラに導入するようにし、アフタークーラの出口から需要先へ圧縮空気を供給するようにしてある。一方、需要先への圧縮空気の供給を停止しているときは、圧縮空気をアフタークーラから放風配管を通して放風させるようにし、放風時の騒音発生を防止するため、放風配管の下流側端部に取り付けた放風サイレンサーを通し消音させるようにしてある。

このような 2 段式や 3 段式のターボ圧縮機において、放風配管の下流側端部に備えられている放風サイレンサーは、従来、圧縮機には搭載せずに別置きとして放風配管で接続するようにしてある。このような場合に、吸音量を大きくするためにサイレンサー自体の長さを長くするようにしていた。又、圧縮機に搭載するものとしては、簡単なマフラーを搭載するようにしていた。

因に、2 段式のターボ圧縮機において、放風サイレンサーを圧縮機に搭載しないで別置きとしたものはこれまでに既に提案されている(たとえば、特開 2001-289168 号公報参照)。

又、2 段式のターボ圧縮機の場合、第 1 段圧縮機及び第 2 段圧縮機の各圧縮部分、該圧縮部分で圧縮作用をさせるよう駆動力を伝える動力伝達機構を組み込むための収納部、2 つのエアクーラを収納するクーラケース、第 1 段及び第 2 段の圧縮機と各エアクーラとを接続する圧縮空気通路、等を鋳物で一体に製作し、上記クーラケース内には、2 つのエアクーラを仕

切って収納することにより内蔵させたものが知られている（たとえば、特開平 8-93685 号公報及び特開平 10-252681 号公報参照）。

一方、3 段式圧縮機の場合は、第 3 図に概略を示す如く、第 1 段圧縮機 31、第 2 段圧縮機 32、第 3 段圧縮機 33 を設置して、第 1 段圧縮機 31 の吐出口と第 1 インタークーラ 34 とを圧縮空気通路 37 で接続して一体構造とすると共に、第 1 インタークーラ 34 の出口と第 2 段圧縮機 32 の吸入口とを圧縮空気通路 38 で接続して一体構造とし、第 2 段圧縮機 32 と第 2 インタークーラ 35 とを圧縮空気通路 39 で接続して一体構造とし、更に、第 2 インタークーラ 35 出口と第 3 段圧縮機 33 の吸入口とを圧縮空気通路 40 で接続して一体構造としている。上記第 3 段圧縮機 33 にはアフタークーラ 36 を圧縮空気通路 41 を介して接続している。かかる構成において、上記 2 段式圧縮機の場合と同様に各段の圧縮機 31、32、33 の圧縮部分、各圧縮部分で圧縮作用をさせるよう駆動力を伝える動力伝達機構を組み込むための収納部、2 つのインタークーラ 34、35 を収納する収納部、第 1 段圧縮機 31 と第 1 インタークーラ 34 と第 2 段圧縮機 32 と第 2 インタークーラ 35 を順に接続する圧縮空気通路 37、38、39、40 を、鋳物で一体に製作して鋳物一体ケーシングとしている。更に、該鋳物一体ケーシングに 2 本のインタークーラ 34、35 のみを内蔵し、アフタークーラ 36 は別置きとして、第 3 段圧縮機 33 の吐出口とアフタークーラ 36 とを、圧縮空気通路 41 を延長して接続するようにしている。

ところが、特開 2001-289168 号公報に示されている如き放風サイレンサーを圧縮機に搭載しないで別置きとする場合は、放風配管の施工に手間が掛っていたり、サイレンサー設置のためのスペースを確保しなければならないという問題があった。一方、圧縮機に搭載する場合は、十

分なサイレンサー取り付けスペースがある場合は問題ないが、圧縮機の省スペース化等により場所が確保できない場合は、サイレンサー自体は小型で且つ簡単なものとなるので、消音し切れないという問題がある。

又、２段式ターボ圧縮機の場合には、特開平８－９３６８５号公報及び特開平１０－２５２６８１号公報に示されるように、鋳物一体ケーシングとしたものでは圧縮機の圧縮部分や圧縮空気の通路部等は一体で製作されているため、２段式ターボ圧縮機にあっては２段圧縮仕様に固定され、同様に３段式ターボ圧縮機にあっては３段圧縮仕様に固定されていて、たとえば、３段式圧縮機を１段圧縮仕様や２段圧縮仕様を使用することはできず、特殊仕様に対応できなかった。

更に、上記鋳物一体ケーシングで製作されているものでは、特開平８－９３６８５号公報及び特開平１０－２５２６８１号公報にも示されているように、２段式圧縮機の２つのエアクーラを鋳物一体ケーシングに内蔵させてあるが、３段式ターボ圧縮機において３つのエアクーラを鋳物一体ケーシングに内蔵したものではなく、２つのインタークーラのみを鋳物一体ケーシングに内蔵したものが一般的で、アフタークーラは別置きとしたり、あるいは、アフタークーラを中央に置くようにしているのが実状である。

そのため、部品点数の増加、別置きとなるため設置面積の増大等で大型化するという問題があると共に、第３段圧縮機とアフタークーラを接続する空気配管の延長が必要となり、かかる延長による圧損も大となり性能低下を招くという問題がある。なお、上記特開平８－９３６８５号公報及び特開平１０－２５２６８１号公報には、３段式ターボ圧縮機において３つのクーラをケーシングに内蔵することは全く示されていない。

そこで、本発明は、放風サイレンサーの設置上の省スペース化が図れて消音効果を大きくするようにすると共に、３段式ターボ圧縮機をコンパクト

トにし、更に、容易に3段式圧縮機を1段圧縮仕様、2段圧縮仕様に対応できるようにするターボ圧縮機を提供しようとするものである。

発明の開示

本発明の吸入フィルタは、上記課題を解決するために、吸入部から吐出部に至る空気流路に、フィルタエレメントを個別に備え、該各フィルタエレメントで吸い込まれた空気が上記吐出部へ導かれるようにした構成とする。更に、吸入部と吐出部を有するケーシングの内部に、フィルタエレメントを左右に個別に備え、該左右の各フィルタエレメントで吸い込まれた空気が上記吐出部に導かれるようにした構成とする。これにより、フィルタエレメントを交換するとき、1つのフィルタエレメントの交換を行っても他のフィルタエレメントで空気の吸い込みを行わせることができる。又、交換中の1つのフィルタエレメント取付部で吸い込む空気量を少なくすることができるので、異物の吸い込み確率を低くすることができる。この際、フィルタエレメントを取り外したフィルタエレメント取付部の開口部を塞ぐようにしても、全体の抵抗値は小さく圧縮機の運転に与える影響は少なく、該開口部を塞ぐようにすれば、当該フィルタエレメントを外したフィルタエレメント取付部を通して異物を吸い込むことがなくなる。

又、ケーシングの内側中央部に、密閉構造とした部屋を設け、該部屋の両側部に、フィルタエレメントを個別に備えて、該各フィルタエレメントを通して上記密閉構造の部屋の内外を連通させるようにすると共に、該部屋の内部と吐出部とを連通させた構成とする。部屋の両側のフィルタエレメントを多数本とすることが可能となり、このことから、1本1本のフィルタエレメントを小さくすることができるため、フィルタエレメント取付部の開口部面積をより小さくすることができることになり、これに伴いフ

フィルタエレメント交換時の異物の吸い込み確率をより低下させることが可能となる。

更に、フィルタエレメントの外側に位置するケーシングの側部に、フィルタエレメントに対応する大きさの窓を設け、且つ該窓を開閉可能な蓋で密閉できるようにした構成とする。1本1本のフィルタエレメントの交換を窓を通して容易に行うことができることになる。

一方、本発明のターボ圧縮機及びそのパッケージング方法は、上記課題を解決するために、第1段圧縮機、第2段圧縮機、第3段圧縮機を備える鋳物一体ケーシングに、上記各段の圧縮機に対応するエアクーラをすべて内蔵させ、上記各段の圧縮機とエアクーラとを圧縮空気通路で接続させた構成とし、更に、エアクーラを第1インタークーラ、第2インタークーラ及びアフタークーラとして鋳物一体ケーシングに内蔵させた構成とする。

この構成により、厚い鋳物内にエアクーラが納められ、3段式圧縮機におけるアフタークーラも鋳物に内蔵でき、且つ回転動力を伝える機構も鋳物に備えてあるため、圧縮空気の通過音や歯車の噛み合い音等を低減できる。又、各クーラと各圧縮機を接続する圧縮空気の通路を短かくできるので、圧縮空気の圧損を小さくして性能向上を図ることができる。更に、部品点数の削減化と省スペース化を図ることができる。

又、第1インタークーラ出口と第2段圧縮機入口とを連通する圧縮空気通路及び第2インタークーラ出口と第3段圧縮機入口とを連通する圧縮空気通路を、それぞれ配管として各クーラ出口と各圧縮機入口に着脱できるようにした構成とする。これにより1台の圧縮機で、3段圧縮仕様、2段圧縮仕様、1段圧縮仕様に容易に使用することができるので、需要先での要求圧力範囲内で容易に対応させることができる。

3段式の圧縮機において、鋳物一体ケーシングに第1インタークーラ、

第2インタークーラ、アフタークーラの順の配置で内蔵して仕切壁で仕切り、アフタークーラ側の外側を円弧形状とする。このようにすれば、各クーラ間の圧力差が小さいので、仕切り部の応力を低減でき、又、アフタークーラ側では応力を緩和できる。

更に、鋳物一体ケーシングの側部にオイルタンクを配置して、該オイルタンクと鋳物一体ケーシングとの間に、放風サイレンサーを挟み込むようにして設置し、該放風サイレンサーとアフタークーラとを放風配管で接続するようにした構成とする。これにより放風サイレンサーの設置位置が、潤滑油が満たされたオイルタンクと鋳物との間であるため、サイレンサーの筐体表面からの透過音を少なくすることができると共に、スペースの有効利用が図れて省スペース化が図れる。

又、3段の圧縮機圧縮部分、圧縮空気通路を鋳物で一体に製作し、且つ各段の圧縮機に対応するエアクーラを収納する収納部を区画形成した鋳物一体ケーシングを作り、次いで、該鋳物一体ケーシングの各エアクーラ収納部にインタークーラとアフタークーラを収納して鋳物一体ケーシングに内蔵させた後、各段の圧縮機と圧縮空気通路で接続させるパッケージング方法とする。又、3つのエアクーラ収納部を区画形成した鋳物一体ケーシングを作り、次いで、該鋳物一体ケーシングに形成した3つの収納部に第1インタークーラ、第2インタークーラ、アフタークーラの順の配置で収納して内蔵させ、各クーラと各段の圧縮機とを圧縮空気通路で接続させるパッケージング方法とする。これにより鋳物一体ケーシングを作って、該鋳物一体ケーシングに形成したクーラ収納部に2本のインタークーラと1本のアフタークーラを収納すればよいので、3本のクーラを内蔵したターボ圧縮機を容易に組み立てることができる。

図面の簡単な説明

- 第 1 図は従来のターボ圧縮機を示す概略図である。
- 第 2 図は従来の吸入フィルタの概略を示す断面図である。
- 第 3 図は従来の 3 段式圧縮機の構成を示す概要図である。
- 第 4 図は本発明の吸入フィルタの実施例を示す一部切断斜視図である。
- 第 5 図は第 4 図の V 方向からの切断平面図である。
- 第 6 図は本発明のターボ圧縮機の実施例を示す平面図である。
- 第 7 図は第 6 図の側面図である。
- 第 8 図は第 7 図の V I I I 方向からの側面図である。
- 第 9 図は第 8 図の I X 方向からの側面図である。
- 第 1 0 図は本発明のターボ圧縮機における鋳物一体ケーシングの斜視図である。
- 第 1 1 図は鋳物一体ケーシングに形成するエアクーラ収納部を示す切断平面図である。
- 第 1 2 図は本発明のターボ圧縮機の基本構成を示す概要図である。
- 第 1 3 図は本発明のターボ圧縮機を 2 段圧縮仕様とした例を示す概要図である。
- 第 1 4 図は本発明のターボ圧縮機を 2 段圧縮仕様とする場合の他の例を示す概要図である。
- 第 1 5 図は本発明のターボ圧縮機を更に別のアレンジにして使用できる状態を示す概要図である。
- 第 1 6 図は本発明のターボ圧縮機を 1 段圧縮仕様として使用する状態を示す概要図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の吸入フィルタの実施例を図面を参照して説明する。

第4図及び第5図は本発明の吸入フィルタの実施例を示すもので、吸入部20と吐出部21を有するケーシング19内の中央部に、所要の厚さ及び高さを有する密閉構造とした部屋23を設け該部屋23の前後方向の一侧に吐出部21に連通させる開口24を設けると共に、該部屋23の厚み方向となる左右の両側面に、各々4個の開口25を設ける。該各開口25部の外側面には、円筒状としてあって周方向に開口部を有する小径のフィルタエレメント取付部26を、左右方向へ水平状態に突出するように取り付け、該各フィルタエレメント取付部26の外周部に、円筒状とした小径のフィルタエレメント27を各々取外し可能に嵌合して取り付け、上記吸入部20から流入した空気が部屋23の外側で左右に分かれてから各フィルタエレメント27より吸い込まれて、フィルタエレメント取付部26内を通り各開口25より部屋23内に入り、該部屋23から開口24を経て吐出部21へ至り、ここから吸入ライン4（第1図参照）へ送られるようにした構成とする。

更に、上記ケーシング19の左右両側壁に4本のフィルタエレメント27の設置領域よりも大きい窓28を設け、該窓28に密閉式の蓋29を開閉可能に取り付けるようにしてある。

30は本発明の吸入フィルタを取り扱うときの吊ピースである。

第1図に示す如き圧縮機の運転中は、本発明の吸入フィルタ5の吸入部20から流入する空気を、左右合計8個のフィルタエレメント27を個別に通すことによりダスト等の異物を取り除くようにしてから部屋23の内部へ導入し、しかる後、清浄化された空気を開口24より吐出部21を経て圧縮機側へ流すようにする。これにより第1段圧縮機1には異物が混入していない空気が導入されることになる。この際、8本のフィルタエレメ

ント 27 は、左右両側に 4 本組として配してあり、吸入部 20 から流入した空気を左右の片側で 4 本のフィルタエレメント 27 により一斉に吸い込まれるようになるので、1 個所に 8 本のフィルタエレメント 27 が集中して配置するようにした場合に比して空気の吸入抵抗を減らすことができる。

圧縮機の運転中にフィルタエレメント 27 の交換の必要が生じた場合には、同時にすべてのフィルタエレメント 27 を交換することなく、交換に必要なフィルタエレメント 27 を 1 本ずつ単独に取り外して新しいフィルタエレメント 27 に交換するようにする。この場合は、交換を必要とするフィルタエレメント 27 をフィルタエレメント取付部 26 から取り外すようにする。この際、交換を必要とするフィルタエレメント 27 が存在している側の蓋 29 を開けて窓 28 の外から目的のフィルタエレメント 27 をフィルタエレメント取付部 26 より取り外すようにするので、容易に取り外すことができる。次に、このフィルタエレメント 27 を取り外したフィルタエレメント取付部 26 に、新しいフィルタエレメント 27 又は補修し終えたフィルタエレメント 27 を取り付けることにより 1 つのフィルタエレメント 27 の交換を行うことができる。

上記において、フィルタエレメント 27 が取り外されたフィルタエレメント取付部 26 には、該フィルタエレメント取付部 26 の開口部を覆うようにするカバーを取り付けておくようにすることができ、又、カバーを取り付けることなくそのままにしておくようにすることもできる。

フィルタエレメント 27 を取り外したところのフィルタエレメント取付部 26 にカバーをしないでおく場合には、交換を必要とするフィルタエレメント 27 を取り外して、ケーシング 19 の窓 28 より取り出した後は、新たなフィルタエレメント 27 を当該フィルタエレメント取付部 26 への取付け作業に入るまでは上記窓 28 を蓋 29 で閉じておくようにする。こ

れにより吸い込まれる空気の一部は、フィルタエレメント 27 のないフィルタエレメント取付部 26 に吸い込まれることになるが、1 つひとつのフィルタエレメント取付部 26 の開口部面積は小さくしてあるので、ここを流れる空気量を少なくすることができて、異物の吸い込み確率を低下させることができる。又、必要に応じて各開口 25 の部分にダスト除去物を取り付けるようにすることもできる。

一方、フィルタエレメント 27 を取り外したフィルタエレメント取付部 26 の開口部をカバーで覆い空気の吸い込みを防止するようにしておくと、当該フィルタエレメント取付部 26 では空気の吸い込みが行われないので、異物の吸い込みを未然に防止することができる。この際、ケーシング 19 に吸い込まれた空気は、他の 7 本のフィルタエレメント 27 を通して吸い込まれるので、空気の吸い込みに支障を来たすようなことはない。

又、本発明の吸入フィルタ 5 においては、フィルタエレメント 27 を小径の 8 本に分割して複数個所に配設した構成としてあるので、個々のフィルタエレメント 27 の重量を軽くでき且つ取り扱いが容易となるように小型化することができて、クレーン等の大型機械を用いることなく、手作業で容易に交換作業を行うことができる。

なお、本発明の吸入フィルタは上記実施例にのみ限定されるものではなく、たとえば、左右 4 本、合計 8 本のフィルタエレメント 27 を備えた場合を示したが、8 本に限られることなく、任意の本数とすることができること、各フィルタエレメント 27 の径は等しいものとして示してあるが、異径のフィルタエレメントの組み合わせとしてもよいこと等、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において種々の変更を加え得ることは勿論である。

以上述べた如く、本発明の吸入フィルタによれば、次の如き優れた効果を奏し得る。

(1) 吸入部から吐出部に至る空気流路に、フィルタエレメントを個別に備え、該各フィルタエレメントで吸い込まれた空気が上記吐出部へ導かれるようにした構成とし、更に、吸入部と吐出部を有するケーシングの内部に、フィルタエレメントを左右に個別に備え、該左右の各フィルタエレメントで吸い込まれた空気が上記吐出部に導かれるようにした構成としてあるので、空気吸い込み中にフィルタエレメントを交換するとき、一部のフィルタエレメントを交換して他のフィルタエレメントを残して空気の吸い込みを行わせることができ、これに伴い交換中の1つのフィルタエレメント取付部で吸い込む空気量を少なくすることができて、異物の吸い込み確率を低下させることができる。

(2) 上記(1)において、フィルタエレメントが取り外されたフィルタエレメント取付部の開口部をカバーで塞ぐようにすると、当該フィルタエレメントが取り外されたフィルタエレメント取付部の開口部を通して異物を吸い込むことを防止することができる。

(3) ケーシングの内側中央部に、密閉構造とした部屋を設け、該部屋の両側部に、フィルタエレメントを個別に備えて、該各フィルタエレメントを通して上記密閉構造の部屋の内外を連通させるようにすると共に、該部屋の内部と吐出部とを連通させた構成とすることにより、部屋の両側のフィルタエレメントを多数本並べて備えることが容易に可能となつて、1本1本のフィルタエレメントを小型にすることができて交換時の取り扱いがより楽になり、又、対応するフィルタエレメント取付部の開口部面積をより小さくすることができて、フィルタエレメント交換時における該フィルタエレメント取付部からの異物の吸い込み確率をより低下させることができる。

(4) 更に、フィルタエレメントの外側に位置するケーシングの側部に、

フィルタエレメントに対応する大きさの窓を設け、且つ該窓を開閉可能な蓋で密閉できるようにした構成とすることにより、フィルタエレメントを1本1本窓を通して容易に交換することができる。

以下、本発明のターボ圧縮機及びそのパッケージング方法の実施例を図面を参照して説明する。

第6図乃至第12図は本発明のターボ圧縮機及びそのパッケージング方法の実施例を示すもので、3段式圧縮機を構成する第1段圧縮機31の圧縮部分としてのスクロール31aと、第2段圧縮機32の圧縮部分としてのスクロール32aと、第3段圧縮機33の圧縮部分としてのスクロール33aと、第1インタークーラ34の収納部34aと、第2インタークーラ35の収納部35aと、アフタークーラ36の収納部36aと、上記第1段圧縮機用スクロール31aから第1インタークーラ収納部34a側へ圧縮空気を導く圧縮空気通路37と、上記第2段圧縮機用スクロール32aから第2インタークーラ収納部35a側へ圧縮空気を導く圧縮空気通路39と、動力伝達機構収納部42と、更に、アフタークーラ出口43及び放風出口44とを、1つの鋳物に一体的に製作して鋳物一体ケーシングIとする。該鋳物一体ケーシングIの上記エアクーラの収納部34a、35a及び36aに、第1インタークーラ34、第2インタークーラ35及びアフタークーラ36を収納して3本のエアクーラ34、35、36を1つの鋳物に内蔵するようにする。上記鋳物一体ケーシングIの一側部に設置するオイルタンク45と該ケーシングIとの間に放風サイレンサー46を挟み込むようにして設置するようにする。更に、第1インタークーラ34の出口と第2段圧縮機32の吸入口とを、着脱可能に取付けられるようにした2段吸入管47で接続すると共に、第2インタークーラ35の出口と第3段圧縮機33の吸入口とを、着脱可能に取付けられるようにした3段

吸入管 4 8 で接続するようにする。

以下、詳述するに、鋳物内に横方向に並べて形成した 3 つのエアクーラの収納部 3 4 a と 3 5 a と 3 6 a は、第 1 1 図に断面図を示す如く、平行に設けられている。各収納部 3 4 a, 3 5 a, 3 6 a に、一端側から圧力の低い順に第 1 インタークーラ 3 4、第 2 インタークーラ 3 5、アフタークーラ 3 6 の配置で横に並ぶように収納して、鋳物一体ケーシング I に並べて内蔵させて、第 1 インタークーラ 3 4 と第 2 インタークーラ 3 5 との間、及び第 2 インタークーラ 3 5 とアフタークーラ 3 6 との間を、それぞれ所要厚さの仕切壁 4 9 及び 5 0 にて区画するようにし、又、アフタークーラ用収納部 3 6 a は外側壁 5 1 を円弧形状とし応力を緩和できる構成とする。

上記鋳物一体ケーシング I の中央部に動力伝達機構収納部 4 2 を形成して、該収納部 4 2 に、図示しない駆動装置に連結された駆動軸 5 2 により回転させられる大径歯車 5 3 と、該大径歯車 5 3 に嚙合する増速用の小径歯車 5 4, 5 5 と、該小径歯車 5 4 に一体に取り付けた回転軸 5 6 と、上記別の小径歯車 5 5 に一体に取り付けた回転軸 5 7 と、上記両回転軸 5 6 及び 5 7 を回転自在に支持する軸受を配置して、動力を増速して伝達できるようにしてある。更に、上記回転軸 5 6 の一端には、第 1 段圧縮機用スクロール 3 1 a 内に配置したインペラ 5 8 を、又、他端には、第 2 段圧縮機用スクロール 3 2 a 内に配置したインペラ 5 9 をそれぞれ取り付けてあり、回転軸 5 6 を介してインペラ 5 8 及び 5 9 が高速で回転させられることにより第 1 段圧縮機 3 1 と第 2 段圧縮機 3 2 で圧縮作用が行われるようにしてある。又、回転軸 5 7 の一端には、第 3 段圧縮機用スクロール 3 3 a 内に配置したインペラ 6 0 を取り付けて、回転軸 5 7 を介してインペラ 6 0 が高速で回転させられることにより第 3 段圧縮機 3 3 で圧縮作用が行

われるようにしてある。更に、上記大径歯車 5 3、小径歯車 5 4、5 5、回転軸 5 6、5 7 を覆う上半カバー 6 1 を、動力伝達機構収納部 4 2 の上方開口部に着脱自在に嵌着できるように備え、該上半カバー 6 1 を取り外すことにより動力伝達機構の各部品へのアクセスとメンテナンスが容易となるようにしてある。

上記動力伝達機構の組み込みとインペラ 5 8、5 9、6 0 の回転により構成される第 1 段、第 2 段、第 3 段の各圧縮機 3 1、3 2、3 3 からなる 3 段式の圧縮機において、第 1 段圧縮機 3 1 の出口側と第 1 インタークーラ 3 4 の入口側、第 2 段圧縮機 3 2 の出口側と第 2 インタークーラ 3 5 の入口側、及び第 3 段圧縮機 3 3 の出口側とアフタークーラ 3 6 の入口側は、鋳物一体ケーシング I として一体に製作された圧縮空気通路 3 7、3 9 及び 4 1 を通して互に連通するようにし、更に、第 3 図に示した従来方式の鋳物一体ケーシングに固定されている圧縮空気通路 3 8、4 0 に代えて、本発明では、第 1 インタークーラ 3 4 の出口側と第 2 段圧縮機 3 2 の入口側には、鋳物一体ケーシング I とは別体構造としてある 2 段吸入管 4 7 を着脱可能に取り付けて両者を連通させるようにすると共に、第 2 インタークーラ 3 5 の出口と第 3 段圧縮機 3 3 の入口側には、同じく鋳物一体ケーシング I とは別体構造としてある 3 段吸入管 4 8 を着脱可能に取り付けて両者を連通させるようにしてあり、上記 2 段吸入管 4 7 及び 3 段吸入管 4 8 を着脱できるようにすることによって、3 段式の圧縮機を 2 段圧縮仕様、1 段圧縮仕様に適宜切換えて使用できるような構成とする。

更に、鋳物一体ケーシング I の駆動軸 5 2 側となる一側部にはオイルタンク 4 5 を設置して、該オイルタンク 4 5 上に、前記した駆動軸 5 2 に動力を出力して各段の圧縮機 3 1、3 2、3 3 を駆動させるようにする図示しない駆動装置を搭載させるようにすると共に、該オイルタンク 4 5 を鋳

物一体ケーシング I との間に、放風サイレンサー 4 6 を挟み込むようにして設置して、放風サイレンサー 4 6 をアフタークーラ 3 6 に近い位置とし、該放風サイレンサー 4 6 と放風出口 4 4 とを放風配管 6 2 で接続するようにする。

上記放風サイレンサー 4 6 は、消音空間 6 4 を形成する筐体 6 3 に、複数のディフューザ 6 5 a, 6 5 b を取り付けて、該各ディフューザ 6 5 b の入口側に圧縮空気分配部 6 6 を設け、放風配管 6 2 から送られて来る圧縮空気を一旦ディフューザ 6 5 a を通すことにより減速、減音し、更に圧縮空気分配部 6 6 を通した後、ディフューザ 6 5 b にて減速、減音してから消音空間 6 4 に流して膨張させるようにし、更に、消音空間 6 4 内を迂回させることにより消音させ、排気口 6 7 より排出させるようにしてある。

上述した如き 3 段式の圧縮機を運転して需要先へ圧縮空気を供給する場合は、駆動装置からの動力を駆動軸 5 2 を介し大径歯車 5 3、小径歯車 5 4, 5 5、回転軸 5 6, 5 7 の順に伝えてインペラ 5 8, 5 9, 6 0 を回転させる。これにより第 1 段圧縮機 3 1、第 2 段圧縮機 3 2、第 3 段圧縮機 3 3 が運転を始め、図示しない吸入フィルタを通してダスト等の異物を除去した空気が第 1 段圧縮機 3 1 へ入口より吸入され、圧縮される。該第 1 段圧縮機 3 1 から吐出された圧縮空気は、鋳物一体ケーシング I に一体に製作されている圧縮空気通路 3 7 を通り第 1 インタークーラ 3 4 に入って冷却される。次いで、圧縮空気は、2 段吸入管 4 7 を通り第 2 段圧縮機 3 2 に吸入口より送り込まれて圧縮される。該第 2 段圧縮機 3 2 の吐出口から吐出された圧縮空気は、上記ケーシング I に一体に製作されている圧縮空気通路 3 9 を通って第 2 インタークーラ 3 5 へ導入される。

第 2 インタークーラ 3 5 を出た圧縮空気は、3 段吸入管 4 8 を通り第 3 段圧縮機 3 3 に吸入口より入って更に圧縮され、該第 3 段圧縮機 3 3 の吐

出口より上記ケーシング I に一体に製作されている圧縮空気通路 4 1 を経てアフタークーラ 3 6 へ導入された後、該アフタークーラ 3 6 の出口 4 3 より取り出されて需要先へ圧縮空気が供給される。

上記において、本発明のターボ圧縮機では、2 本のインタークーラ 3 4, 3 5 と 1 本のアフタークーラ 3 6 の合計 3 本のエアクーラを、鋳物一体ケーシング I に内蔵した構成としてあるので、これまでの 3 段式の圧縮機の場合にアフタークーラを別置き配置としているものに比して、設置面積を増加する必要がなく、省スペース化を図ることができると共に部品点数を削減でき、鋳物一体ケーシング I 上に構成される圧縮機主要部分とも相俟って全体を小型化することができる。又、第 1 インタークーラ 3 4、第 2 インタークーラ 3 5、アフタークーラ 3 6 の順の配置としてあるので、各段の圧縮機 3 1, 3 2, 3 3 との間の圧縮空気通路 3 7, 3 9, 4 1、吸入管 4 7, 4 8 を短かくすることができて、圧縮空気の圧損を小さくできて高性能化を図ることができると共に、低騒音化を図ることができる。更に、第 1 インタークーラ 3 4、第 2 インタークーラ 3 5、アフタークーラ 3 6 を並べて配置して鋳物一体ケーシング I に内蔵するようにしたことから、第 1 インタークーラ 3 4 と第 2 インタークーラ 3 5 間の仕切壁 4 9 及び第 2 インタークーラ 3 5 とアフタークーラ 3 6 間の仕切壁 5 0 は、いずれもクーラ間の圧力差が小さくて肉厚を薄くすることができ、又、アフタークーラ 3 6 側の外側では、外側壁 5 1 が円弧形状としてあることにより応力を緩和できる。

又、需要先への圧縮空気の供給停止時に放風させるときは、放風配管 6 2 より放風サイレンサー 4 6 に導いて放風させるようにする。この間に、放風配管 6 2 より放風サイレンサー 4 6 に導かれた圧縮空気は、ディフューザ 6 5 a, 6 5 b で減速、減音された後に消音空間 6 4 へ放出されて膨

張させられ、更に消音空間 6 4 内を迂回する間に消音され、排出されることになる。本発明においては、上記放風サイレンサー 4 6 を、鋳物一体ケーシング I とオイルタンク 4 5 との間に挟み込む形で設置しているので、放風サイレンサー 4 6 の筐体 6 3 表面からの透過音を少なくすることができて消音効果をより高めることができる。更に、鋳物一体ケーシング I 側に組み付けることから、設置スペースを有効に利用でき、別置きとする場合に比して省スペース化を図ることができ、全体の小型化に寄与できることになる。

次に、需要先で要求される圧縮空気の圧力が異なる場合は、その圧力範囲内で対応させるようにする。

この場合、本発明のターボ圧縮機では、第 1 インタークーラ 3 4 の出口と第 2 段圧縮機 3 2 の吸入口、及び第 2 インタークーラ 3 5 の出口と第 3 段圧縮機 3 3 の吸入口をそれぞれ連通させる圧縮空気通路を、鋳物一体ケーシング I に一体に製作することなく、2 段吸入管 4 7 及び 3 段吸入管 4 8 の如く配管とすると共に、いずれも着脱できるようにしてある。そのため、上述した如き 3 段圧縮仕様に代えて、2 段圧縮仕様、1 段圧縮仕様に簡単に切り換えることができる。

たとえば、要求される圧力範囲が 2 段圧縮仕様の場合は、第 1 段圧縮機 3 1 と第 2 段圧縮機 3 2 の 2 段圧縮仕様とするよう第 6 図乃至第 8 図に示す 3 段吸入管 4 8 を外して、第 1 3 図に概要を示す如く、第 2 インタークーラ 3 5 をアフタークーラとして使用するようにすると共に、第 2 インタークーラ 3 5 の出口をアフタークーラ出口 4 3 として使用し、第 6 図～第 9 図に示すアフタークーラ 3 6 の出口 4 3 は閉塞しておくようにする場合が一般的である。

このようにすれば、鋳物一体ケーシング I に一体に製作されている圧縮

空気通路 3 7 及び 3 9 と 2 段吸入管 4 7 をそのまま使用して圧縮空気を流すことができ最短の空気流路とすることができるので、圧損を極めて少ないものとすることができる。放風時は、第 2 インタークーラ 3 5 の出口からの配管を分岐し、ケーシング I の放風出口 4 4 に蓋をし、放風配管 6 2 を通して行わせるようにする。

2 段圧縮仕様の場合は、上記の場合のほかに、第 2 段圧縮機 3 2 を使用しないで第 1 段圧縮機 3 1 と第 3 段圧縮機 3 3 を使用する 2 段圧縮仕様も可能である。この場合は、第 6 図における 2 段吸入管 4 7 及び 3 段吸入管 4 8 に代る新たな吸入管 6 8 (第 1 4 図参照) を、上記 2 段吸入管 4 7 や 3 段吸入管 4 8 よりも長い配管として用意し、該別途用意した吸入管 6 8 により、第 1 インタークーラ 3 4 の出口と第 3 段圧縮機 3 3 の吸入口とを直接連通させるように接続することで、第 1 4 図に概要を示すようにして対応させることができる。

又、第 1 5 図に示す如く、第 1 段圧縮機 3 1 と第 2 段圧縮機 3 2 による 2 段圧縮仕様と、第 3 段圧縮機 3 3 のみによるブースターとする等、2 系統の仕様に対応させることもでき、更に、1 段圧縮仕様であれば、第 6 図に示す 2 段吸入管 4 7 を第 1 インタークーラ 3 4 の出口から取り外して、該第 1 インタークーラ 3 4 の出口に需要先へ供給する圧縮空気配管を接続させるようにすることにより対応させることができる。第 1 6 図はその概要を示すものである。

このように各段のアレンジを自由に行わせることが可能である。

なお、本発明のターボ圧縮機及びそのパッケージング方法は上記実施例にのみ限定されるものではなく、たとえば、放風サイレンサー 4 6 は図示した構成以外のものでもよいこと、又、放風配管 6 2 には放風弁が設けられていて、アフタークーラ 3 6 の出口から需要先へ圧縮空気を供給してい

るときは閉じられるようにしてあることは勿論であること、更に、吸入フィルタを鋳物一体ケーシング I 上に設置してコンパクト化を図るようになることは任意であること等、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において種々変更を加え得ることは勿論である。

以上述べた如く、本発明のターボ圧縮機及びそのパッケージング方法によれば、以下に述べる如き優れた効果を奏し得る。

(1) 第 1 段圧縮機、第 2 段圧縮機、第 3 段圧縮機を備える鋳物一体ケーシングに、上記各段の圧縮機に対応するエアクーラをすべて内蔵させ、上記各段の圧縮機とエアクーラとを圧縮空気通路で接続させた構成とし、更に、エアクーラを第 1 インタークーラ、第 2 インタークーラ及びアフタークーラとして鋳物一体ケーシングに内蔵させた構成としてあるので、厚い鋳物のため圧縮空気の通過音や歯車の噛み合い音等を大幅に低減できて低騒音化を図ることができると共に、コンパクトにすることができ、又、コンパクト化に伴い各クーラと各段の圧縮機とを接続する圧縮空気通路を短かくすることができて、圧縮空気の圧損を小さくすることができて高性能化を図ることができ、更に、部品点数の削減、省スペース化が図れる。

(2) 第 1 インタークーラ出口と第 2 段圧縮機入口とを連通する圧縮空気通路及び第 2 インタークーラ出口と第 3 段圧縮機入口とを連通する圧縮空気通路を、それぞれ配管として各クーラ出口と各圧縮機入口に着脱できるようにした構成とすることにより、1 台の圧縮機で、3 段圧縮仕様、2 段圧縮仕様、1 段圧縮仕様に容易に使い分けることができ、需要先の要求圧力範囲内で容易に対応させることができる。

(3) 鋳物一体ケーシングに内蔵する 3 本のエアクーラを、第 1 インタークーラ、第 2 インタークーラ、アフタークーラの順に配置することにより、各エアクーラ間の圧力差が小さいので、仕切部の応力を低下でき、又、ア

フタークーラを外側に配置することにより、配管による取り合いが容易になり、様々な配置要求に適用させることができ、更に、アフタークーラの外側壁を円弧形状としたことにより、応力緩和が図れる。

(4) 鋳物一体ケーシングの側部にオイルタンクを配置して、該オイルタンクと鋳物一体ケーシングとの間に、放風サイレンサーを挟み込むようにして設置し、該放風サイレンサーとアフタークーラとを放風配管で接続するようにした構成とすることにより、オイルタンクと鋳物との間に位置するサイレンサーの筐体表面からの透過音が極めて少なくなり、スペースの割りに減音効果を大きくでき、又、アフタークーラと放風サイレンサー間の距離を短かくできて、配管工数の削減が図れる。

(5) 3段の圧縮機圧縮部分、圧縮空気通路を鋳物で一体に製作し、且つ各段の圧縮機に対応するエアクーラを収納する収納部を区画形成した鋳物一体ケーシングを作り、次いで、該鋳物一体ケーシングの各エアクーラ収納部にインタークーラとアフタークーラを並べた配置となるように収納して鋳物一体ケーシングに内蔵させた後、各段の圧縮機と圧縮空気通路で接続させるようにしたり、3つのエアクーラ収納部を区画形成した鋳物一体ケーシングを作り、次いで、該鋳物一体ケーシングに形成した3つの収納部に第1インタークーラ、第2インタークーラ、アフタークーラの順の配置で収納して内蔵させ、各クーラと各段の圧縮機とを圧縮空気通路で接続させるようにするパッケージング方法とすることにより、鋳物一体ケーシングを作れば、エアクーラや圧縮部分への回転動力を伝える動力機構を組み付けるだけで組み立てることができて、組み立てを容易に行うことが可能となる。

以上のように、本発明にかかる吸気フィルタは、空気吸い込み中にフィルタエレメントを交換するときの異物の吸い込みを低減もしくはなくすると共に、交換作業を容易にする。又、本発明にかかるターボ圧縮機及びそのパッケージング方法は、３段式圧縮機をコンパクトにし、要求圧力範囲内で使い分けられるようにする。

請 求 の 範 囲

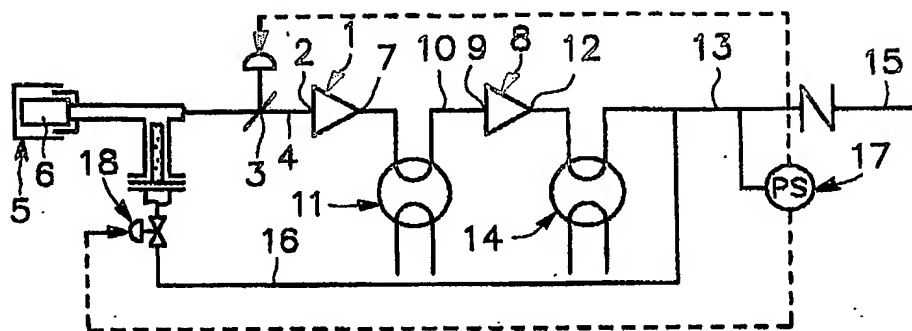
1. 吸入部から吐出部に至る空気流路に、フィルタエレメントを個別に備え、該各フィルタエレメントで吸い込まれた空気が上記吐出部へ導かれるようにした構成を有することを特徴とする吸入フィルタ。
2. 吸入部と吐出部を有するケーシングの内部に、フィルタエレメントを左右に個別に備え、該左右の各フィルタエレメントで吸い込まれた空気が上記吐出部に導かれるようにした構成を有することを特徴とする吸入フィルタ。
3. ケーシングの内側中央部に、密閉構造とした部屋を設け、該部屋の両側部に、フィルタエレメントを個別に備えて、該各フィルタエレメントを通して上記密閉構造の部屋の内外を連通させるようにすると共に、該部屋の内部と吐出部とを連通させた請求の範囲第2項記載の吸入フィルタ。
4. フィルタエレメントの外側に位置するケーシングの側部に、フィルタエレメントに対応する大きさの窓を設け、且つ該窓を開閉可能な蓋で密閉できるようにした請求項の範囲第2項又は第3項記載の吸入フィルタ。
5. 第1段圧縮機、第2段圧縮機、第3段圧縮機を備える鋳物一体ケーシングに、上記各段の圧縮機に対応するエアクーラを内蔵させ、上記各段の圧縮機とエアクーラとを圧縮空気通路で接続させたことを特徴とするターボ圧縮機。
6. エアクーラを第1インタークーラ、第2インタークーラ及びアフタークーラとして鋳物一体ケーシングに内蔵させた請求の範囲第5項記載のターボ圧縮機。

7. 第1インタークーラ出口と第2段圧縮機入口とを連通する圧縮空気通路及び第2インタークーラ出口と第3段圧縮機入口とを連通する圧縮空気通路を、それぞれ配管として各クーラ出口と各圧縮機入口に着脱できるようにした請求の範囲第6項記載のターボ圧縮機。
8. 第1インタークーラ、第2インタークーラ、アフタークーラの順の配置で内蔵して仕切壁で仕切り、アフタークーラ側の外側壁を円弧形状とした請求の範囲第6項記載のターボ圧縮機。
9. 第1インタークーラ、第2インタークーラ、アフタークーラの順の配置で内蔵して仕切壁で仕切り、アフタークーラ側の外側壁を円弧形状とした請求の範囲第7項記載のターボ圧縮機。
10. 鋳物一体ケーシングの側部にオイルタンクを配置して、該オイルタンクと鋳物一体ケーシングとの間に、放風サイレンサーを挟み込むようにして設置し、該放風サイレンサーとアフタークーラとを放風配管で接続するようにした請求の範囲第5項、第6項、第7項、第8項又は第9項記載のターボ圧縮機。
11. 3段の圧縮機圧縮部分、圧縮空気通路を鋳物で一体に製作し、且つ各段の圧縮機に対応するエアクーラを収納する収納部を区画形成した鋳物一体ケーシングを作り、次いで、該鋳物一体ケーシングの各エアクーラ収納部にインタークーラとアフタークーラを並べた配置となるように収納して鋳物一体ケーシングに内蔵させた後、各段の圧縮機と圧縮空気通路で接続させるようにすることを特徴とするターボ圧縮機のパッケージング方法。
12. 3つのエアクーラ収納部を区画形成した鋳物一体ケーシングを作り、次いで、該鋳物一体ケーシングに形成した3つの収納部に第1インタークーラ、第2インタークーラ、アフタークーラの順の配置

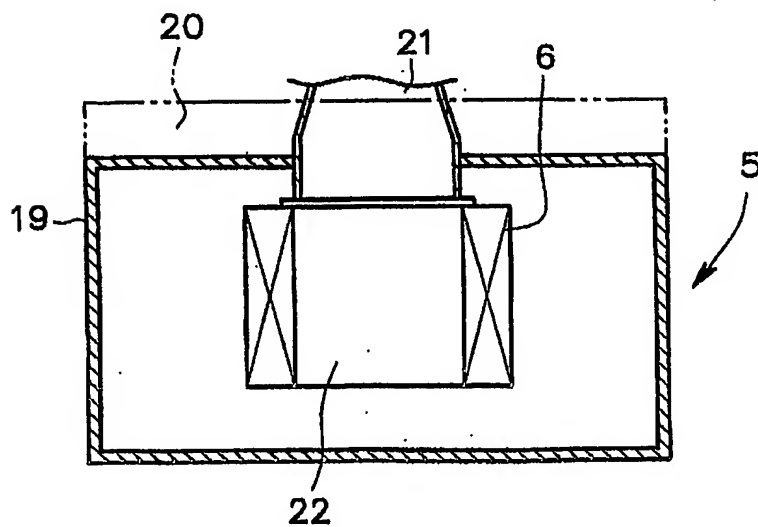
で収納して内蔵させ、各クーラと各段の圧縮機とを圧縮空気通路で接続させるようにする請求の範囲第 11 項記載のターボ圧縮機のパッケージング方法。

1 / 8

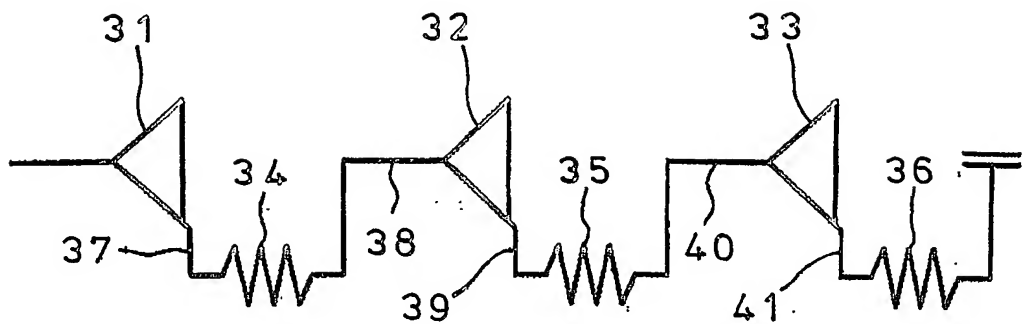
第 1 図



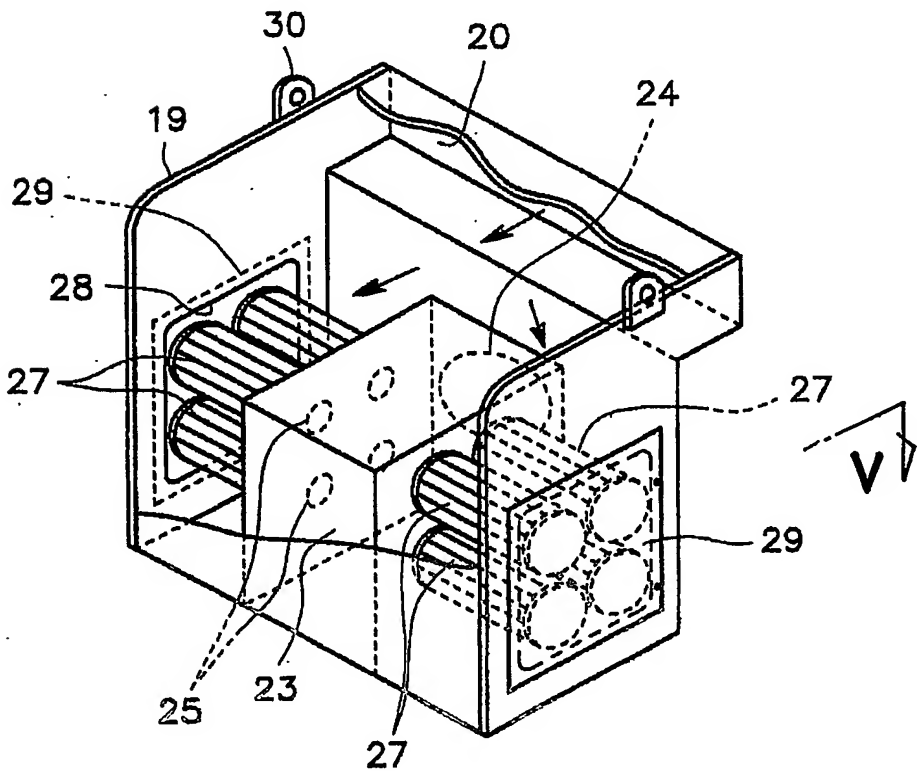
第 2 図



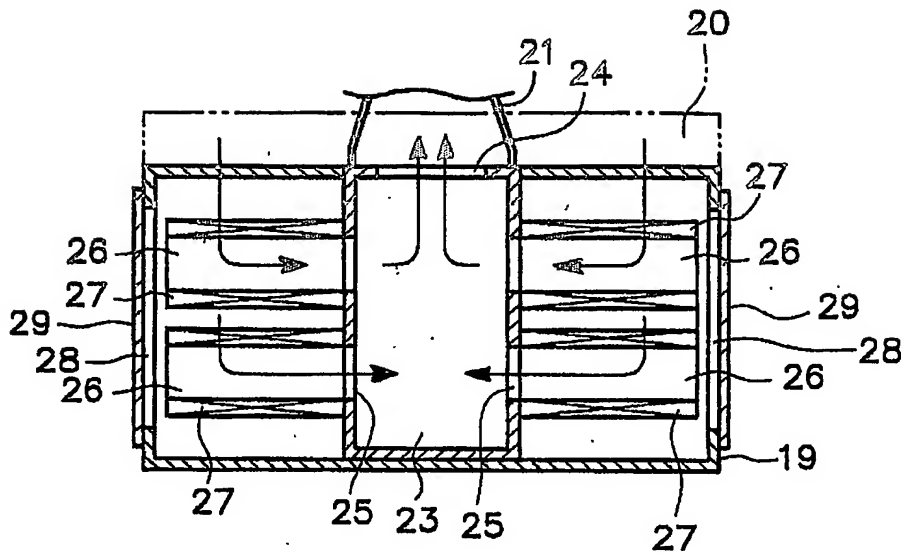
第 3 図



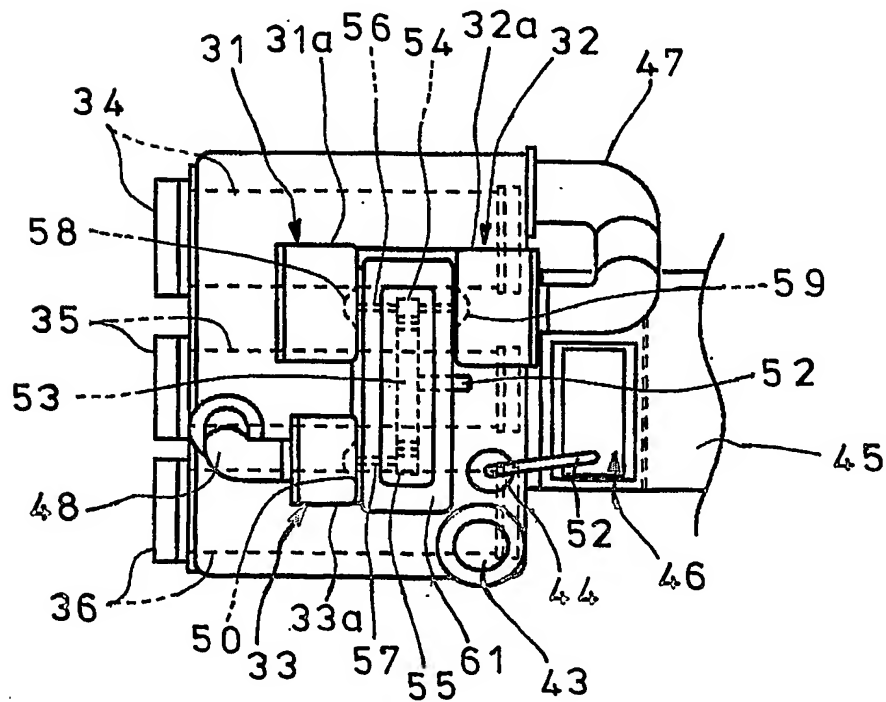
第 4 図



第 5 図

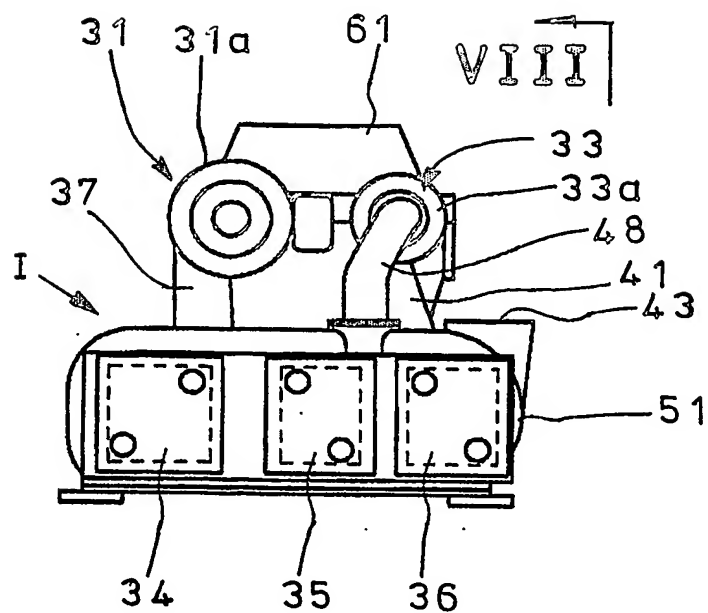


第 6 図

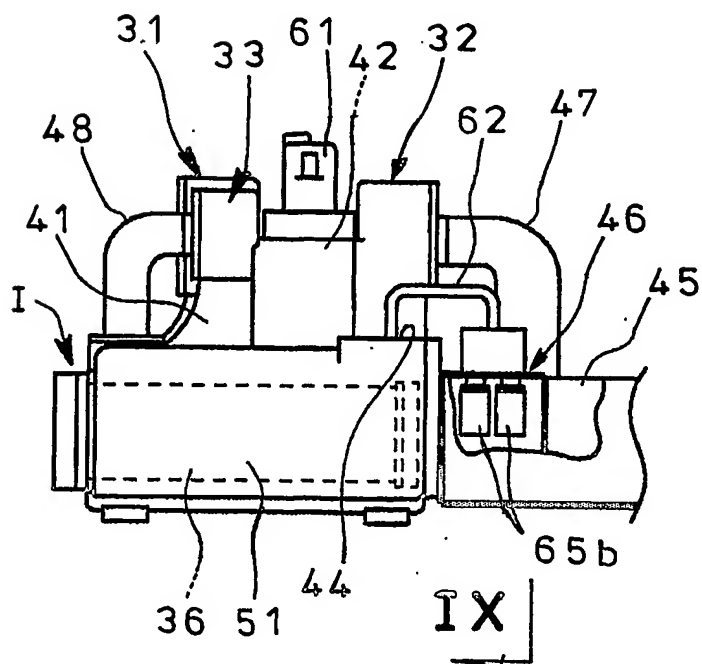


4 / 8

第 7 図

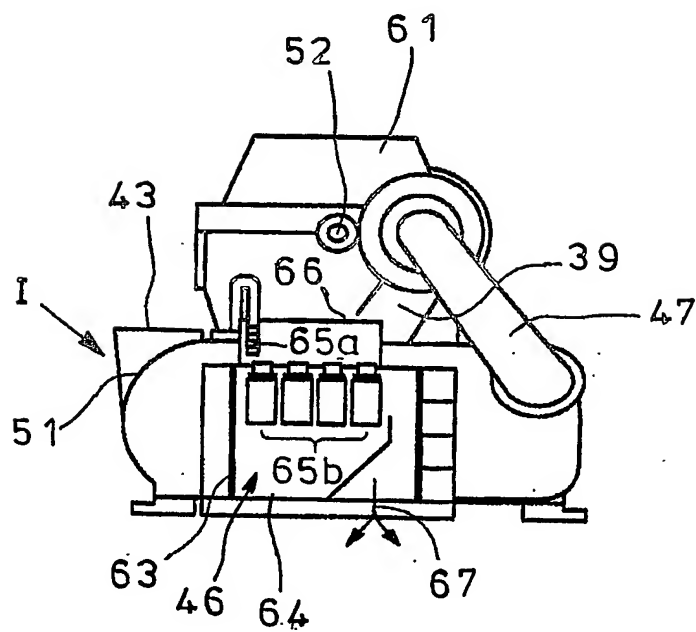


第 8 図

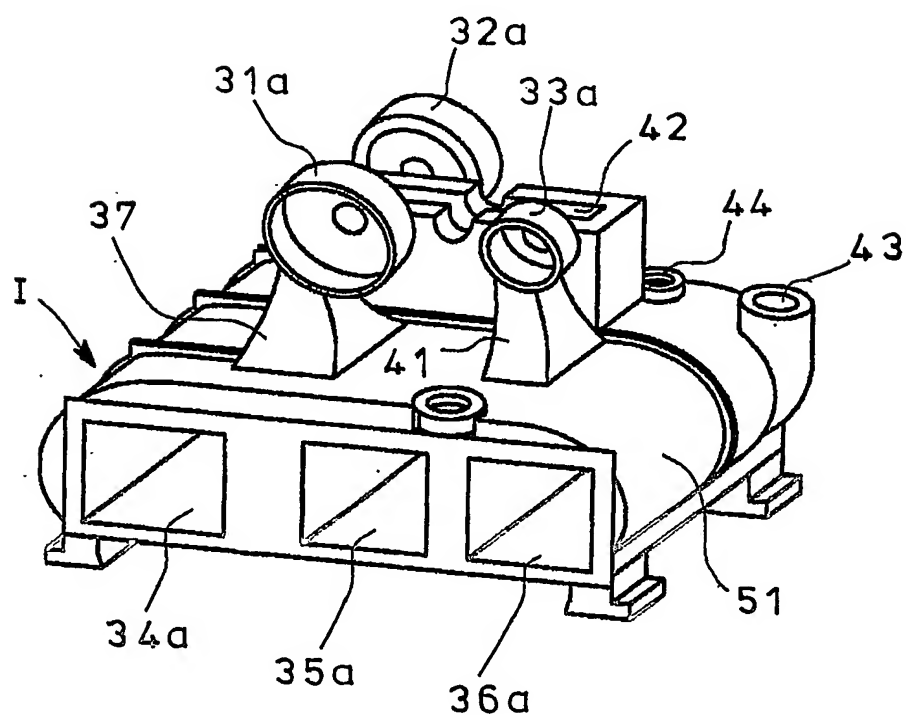


5 / 8

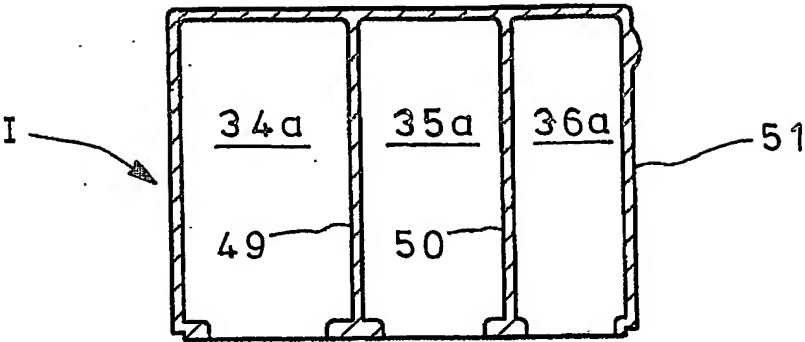
第 9 図



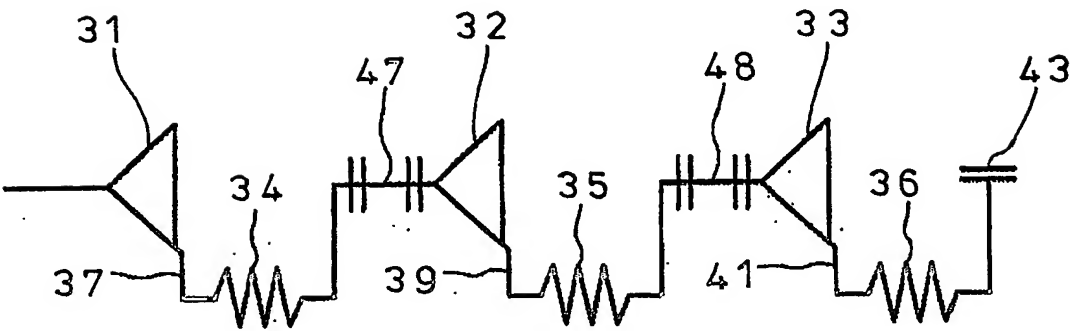
第 10 図



第 1 1 図

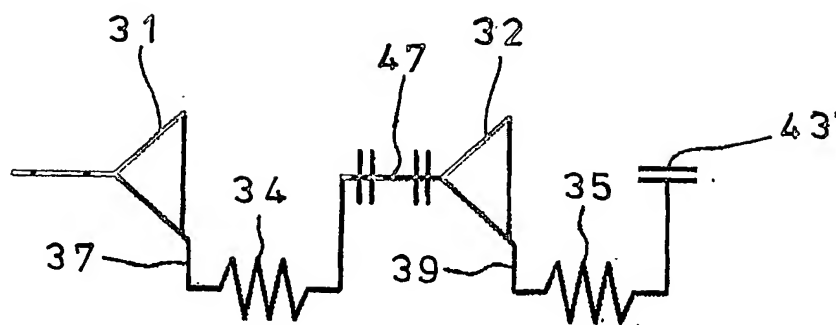


第 1 2 図

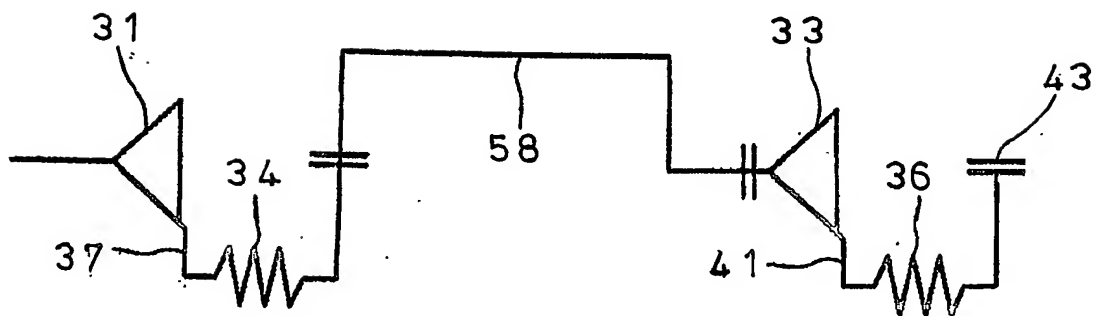


7 / 8

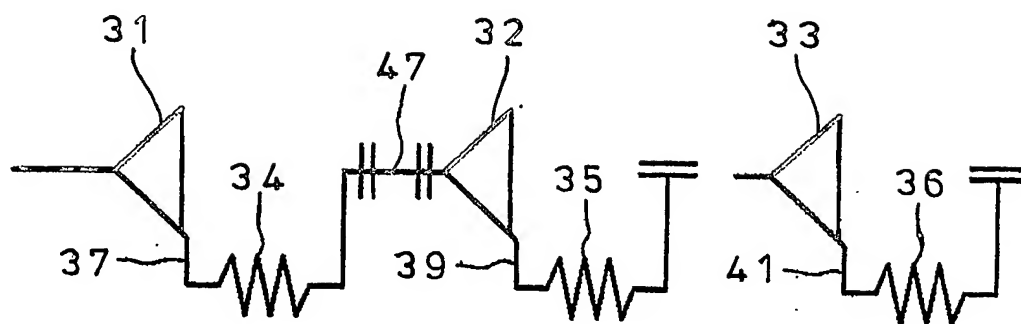
第 1 3 図



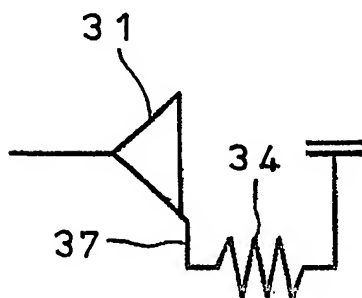
第 1 4 図



第 1 5 図



第 1 6 図



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/003771

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ B01D46/24, B01D46/42, F04D29/70, F04D29/58

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ B01D46/24, B01D46/42, F04D29/70, F04D29/58-29/60

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2001
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2001	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2001

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 37160/1983 (Laid-open No. 157567/1984) (Mazda Motor Corp.), 23 October, 1984 (23.10.84), Claims; Figs. 1 to 4 (Family: none)	1-3
Y		4
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 168353/1984 (Laid-open No. 83414/1986) (Ishikawajima-Harima Heavy Industries Co., Ltd.), 02 June, 1986 (02.06.86), Claims; page 1; Fig. 1 (Family: none)	4

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
23 June, 2004 (23.06.04)

Date of mailing of the international search report
13 July, 2004 (13.07.04)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/003771

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 8-68399 A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 12 March, 1996 (12.03.96), Claims; Par. Nos. [0002], [0013]; Fig. 1 (Family: none)	1,2
X	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 49342/1988 (Laid-open No. 152099/1989) (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 09 October, 1989 (09.10.89), Claims; examples; Figs. 1 to 3 (Family: none)	5-12
A	JP 10-252681 A (Hitachi, Ltd.), 22 September, 1998 (22.09.98), Claims; Par. Nos. [0009], [0011]; Figs. 1, 2 (Family: none)	5-12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/003771

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

Claims 1 to 4 relate to inventions of suction filters, and the common feature is that suction filters individually have filter elements.

On the other hand, the inventions of Claims 5 to 12 relate to a turbo compressor and a method of packaging the compressor, and the common feature of the inventions is a turbo compressor where a molded one-piece casing with three stage compressors integrally has air coolers each corresponding to the compressor of each stage.

(continued to extra. sheet)

1. ☒ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.
- ☒ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/003771

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet (2)

The inventions of Claims 5 to 12 do not specify, including whether or not a suction filter is used, what kind of suction filter is to be used, and the inventions have no feature common to all the claims.

As a consequence, the inventions of Claims 1 to 12 do not satisfy the requirement of unity of invention.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ B01D46/24, B01D46/42, F04D29/70, F04D29/58

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ B01D46/24, B01D46/42, F04D29/70, F04D29/58-29/60

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-2001年

日本国実用新案登録公報 1996-2001年

日本国登録実用新案公報 1994-2001年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X Y	日本国実用新案登録出願58-37160号 (日本国公開実用新案公報59-157567号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を記録したマイクロフィルム (マツダ株式会社) 1984. 1. 0. 23, 実用新案登録請求の範囲, 第1図~第4図 (ファミリーなし)	1-3 4
Y	日本国実用新案登録出願59-168353号 (日本国公開実用新案公報61-83414号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を記録したマイクロフィルム (石川島播磨重工業株式会社) 1986. 06. 02, 実用新案登録請求の範囲, 第1頁, 第1図	4

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

23. 06. 2004

国際調査報告の発送日

13. 7. 2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

柴田 昌弘

4 Q

9842

電話番号 03-3581-1101 内線 3467

C (続き). 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
	(ファミリーなし)	
X	JP 8-68399 A (三菱重工業株式会社) 1996. 03. 12, 特許請求の範囲, 【0002】, 【0013】, 第1図 (ファミリーなし)	1, 2
X	日本国実用新案登録出願63-49342号 (日本国公開実用新案公報1-152099号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を記録したマイクロフィルム (三菱重工業株式会社) 1989. 10. 19, 実用新案登録請求の範囲, 実施例, 第1図~第3図 (ファミリーなし)	5-12
A	JP 10-252681 A (株式会社日立製作所) 1998. 09. 22, 特許請求の範囲, 【0009】, 【0011】, 第1図, 第2図 (ファミリーなし)	5-12

第II欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見 (第1ページの2の続き)

法第8条第3項 (PCT17条(2)(a)) の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求の範囲 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。
つまり、
2. ☐ 請求の範囲 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求の範囲 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第III欄 発明の単一性が欠如しているときの意見 (第1ページの3の続き)

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるとこの国際調査機関は認めた。

請求の範囲1乃至4は吸入フィルタに関する発明であり、フィルタエレメントを個別に備えた吸入フィルタが共通事項である。

これに対し、請求の範囲5乃至12に記載された発明は、ターボ圧縮機及びそのパッケージング方法に関する発明であり、3段の圧縮機を備える鋳物一体ケーシングに各段の圧縮機に対応するエアクーラを内蔵させたターボ圧縮機が共通事項である。

請求の範囲5乃至12に記載された発明は、吸入フィルタの使用の有無も含め、どのような吸入フィルタを使用するかについて何ら特定しておらず、すべての請求の範囲に共通の事項はない。

よって、請求の範囲1乃至12に記載された発明は、発明の単一性の要件を満たしているものとは認められない。

1. ☒ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2. ☐ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあった。
☒ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがなかった。